

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Masato SUGA

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: February 26, 2004

Examiner:

For: SEMICONDUCTOR DEVICE AND PATTERN GENERATING METHOD

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-088316

Filed: March 27, 2003

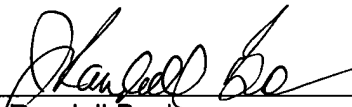
It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: February 26, 2004

By:


J. Randall Beckers
Registration No. 30,358

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月27日

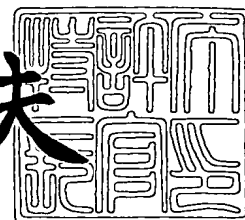
出願番号
Application Number: 特願2003-088316
[ST. 10/C]: [JP2003-088316]

出願人
Applicant(s): 富士通株式会社

2003年12月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0241815

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/82

【発明の名称】 半導体装置及びパターン発生方法

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

 【氏名】 須賀 真人

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090273

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 國分 孝悦

 【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 035493

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9908504

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置及びパターン発生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 実パターンとダミーパターンとが配置された複数の配線層を有し、

上記第 $(N+1)$ の配線層 (N は自然数) に配置されたダミーパターンの中心点の位置が、上記第 N の配線層に配置されたダミーパターンの中心点の位置又は実パターンの中心線上の位置の少なくとも一方とは異なることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 上記複数の配線層におけるダミーパターンの中心点の位置が、配線層毎に互いに異なることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】 実パターンとダミーパターンとが配置された複数の配線層を有し、

上記ダミーパターンは、長方形の形状を有するとともに、上記実パターンが伸びる方向に対して所定の角度だけ回転して配置されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】 上記ダミーパターンの長辺方向と直交配線された上記実パターンが伸びる方向とが同じ方向であることを特徴とする請求項 3 に記載の半導体装置。

【請求項 5】 上記ダミーパターンの長辺方向と上記実パターンが伸びる方向とが直交していることを特徴とする請求項 3 に記載の半導体装置。

【請求項 6】 上記複数の配線層におけるダミーパターンの中心点の位置が、配線層毎に互いに異なることを特徴とする請求項 3～5 の何れか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 7】 上記隣接した配線層におけるダミーパターンの長辺方向が直交することを特徴とする請求項 3 に記載の半導体装置。

【請求項 8】 第 N の配線層 (N は自然数) に配置したダミーパターンの中心点の位置又は実パターンの中心線上の位置の少なくとも一方と、第 $(N+1)$ の配線層のダミーパターンの中心点の位置とを異ならせて当該ダミーパターンを

上記第 (N + 1) の配線層に配置することを特徴とする半導体装置のパターン発生方法。

【請求項 9】 第 1 ～ 第 N の配線層 (N は自然数) に配置したダミーパターンの中心点の位置と、第 (N + 1) の配線層のダミーパターンの中心点の位置とを異ならせて当該ダミーパターンを上記第 (N + 1) の配線層に配置することを特徴とする半導体装置のパターン発生方法。

【請求項 10】 長方形の形状を有するダミーパターンを、実パターンが伸びる方向に対して所定の角度だけ回転させて、当該実パターンが配置された配線層に配置することを特徴とする半導体装置のパターン発生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置及びパターン発生方法に関し、特に、多層配線を有する半導体装置におけるダミーの配線パターンの配置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、半導体装置においては、半導体装置の高密度化及び高集積化に伴い、配線 (金属配線) を層間絶縁膜によって分割して複数積層する多層配線構造が用いられている。多層配線構造を適用することで、配線面積が実質的に縮小されチップの増大化が防止されるとともに、配線長が短くなり動作速度の遅延が抑制される。

【0003】

多層配線を有する半導体装置を製造する際には、下層配線により生ずる凹凸を軽減し層間絶縁膜の表面を平坦化するために、層間絶縁膜及び配線を研磨して段差を抑制する CMP (Chemical Mechanical Polishing) 工程が必須である。しかし、各層内にて配線に大きな疎密差がある (配線密度の分布が大きい) と Step Height (エロージョン) 等が起こり、その後の工程に支障をきたして配線の断線不良等を招き配線の歩留まりに大きな影響を与える。

【0004】

この問題を解決する 1 つの方法として、レイアウト設計後に配線（配線データ）が存在しない領域にはダミーの配線パターンを発生させる方法がある（例えば、特許文献 1 参照。）。図 14 は、従来のダミーパターンの配置例を示す図であり、LSI の多層配線における複数の配線層のうち、任意の 1 層の一部を示している。図 14 において、WPA、WPB は配線（実パターン）であり、DPA はダミーパターンである。図 14 に示したように発生させたダミーパターンで製造する半導体装置にて定められた最低配線密度を保証することにより、半導体装置における配線の疎密差を軽減して層間絶縁膜の平坦性の改善を図っている。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 5-343540 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ダミーパターンを配置することにより容量が生じ、ダミーパターンは総配線容量に多大な影響を与えることが知られている。さらに、従来、ダミーパターンは、配線密度の均等化等を考慮してランダムに配置されるので、配置したダミーパターンにより生ずる容量を見積もることは困難である。そのため、ダミーパターンにより生じた容量誤差により回路遅延の見積もりを誤るおそれがある。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、半導体装置での配線密度を低下させることなく、配置するダミーパターンにより生じる容量を低減することができるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、実パターンとダミーパターンとが配置された複数の配線層を有し、第 $(N+1)$ の配線層（ N は自然数）に配置されたダミーパターンの中心点の位置と、第 N の配線層に配置されたダミーパターンの中心点の位置又は実パターンの中心線上の位置の少なくとも一方とが異なる。

本発明の他の態様は、実パターンとダミーパターンとが配置された複数の配線層を有し、長方形の形状を有するダミーパターンを、実パターンが伸びる方向に対して所定の角度だけ回転して配置する。

【0009】

本発明によれば、半導体装置での配線密度を低下させることなく、ダミーパターンにより生ずる容量を減少させるように、異なる配線層のダミーパターン間の距離、ダミーパターンの重なり面積、及びダミーパターンにおける同じ配線層の配線に対向する辺の長さの少なくとも1つを改善することができるようになる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する各実施形態において図示するダミーパターンの配置例は、LSI等の半導体装置の多層配線における配線層の一部を示したものである。なお、以下の説明では、多層配線における複数の配線層にて下層側からN番目（Nは任意の自然数）の配線層を「N配線層」と称する。

【0011】

（第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態を説明するためのダミーパターンの配置例を示す図である。

図1において、DP1はN配線層に配置されたダミーパターンであり、DP2は(N+1)配線層に配置されたダミーパターンである。図1に示すように、第1の実施形態では、N配線層のダミーパターンDP1の中心点DO1の位置（なお、中心点の位置は、配線層に対して垂直な方向からダミーパターンを見たときの位置である。）と、(N+1)配線層のダミーパターンDP2の中心点DO2の位置とが異なるようにダミーパターンDP1、DP2が配置される。

ここで、中心点とは、例えばダミーパターンの配線層に対して垂直な方向から見たときの重心位置であり、正方形、長方形のダミーパターンの場合は対角線の交点とすることができる。

【0012】

図1に示したようにダミーパターンを配置する際のダミーパターン発生方法について説明する。

【0013】

まず、通常のレイアウト設計が完了したレイアウトデータ（LSIの設計データ、例えばGDSデータ等）を用いて、N配線層におけるダミーパターンDP1を発生領域枠内にダミー発生基準に従って発生させ配置する。ここで、発生領域枠は、ダミーパターンを発生させる領域として予め定めたチップ内の領域の外周であり、当該領域はチップの外縁部を除く領域である。ダミーパターンDP1は、発生する際の原点（以下、「発生原点」と称す。）に基づいて、ダミーパターンDP1が発生可能な領域に所定の間隔で配置される。

【0014】

次に、(N+1)配線層におけるダミーパターンDP2を発生領域枠内にダミー発生基準に従って発生させ配置する。ダミーパターンDP2に係るダミー発生基準は、N配線層のダミーパターンDP1の中心点DO1の位置と、ダミーパターンDP2の中心点DO2の位置とが必ずずれた配置にすることが含まれる。これは、ダミーパターンDP2の発生原点を、ダミーパターンDP1の発生原点と異なる位置にすることで可能である。これにより、ダミーパターンDP2は、中心点DO2の位置がダミーパターンDP1の中心点DO1の位置と異なるようにして、ダミーパターンDP2が発生可能な領域に所定の間隔で配置される。

【0015】

なお、上述した説明では、N配線層と(N+1)配線層との2つの配線層を一例として説明したが、ダミーパターンが発生されるすべての配線層について適用する。すなわち、多層配線を有する場合には、各配線層に配置されるダミーパターンは、その中心点の位置が配線層毎に互いに異なる位置になるように配置される。例えば、10層の配線層を有する場合には、1～10配線層に配置されたダミーパターンの中心点の位置は1～10配線層でずらされた配置になる。

【0016】

また、図1においては、ダミーパターンDP1、DP2の一例として正方形の形状を有するダミーパターンを示しているが、ダミーパターンDP1、DP2の

形状は任意である。

【0017】

次に、第1の実施形態の原理を図2（A）、（B）に基づいて説明する。

図2（A）は、第1の実施形態を適用して配置されたダミーパターン及び配線（実パターン）の位置関係を模式的に示した断面図であり、図2（B）は、従来の方法で配置されたダミーパターン及び配線の位置関係を模式的に示した断面図である。

【0018】

図2（A）、（B）において、 L_N 、 $L(N+4)$ は、 N 配線層、 $(N+4)$ 配線層に配置された配線であり、 $L(N+1)$ 、 $L(N+2)$ 、 $L(N+3)$ は、 $(N+1)$ 配線層、 $(N+2)$ 配線層、 $(N+3)$ 配線層に配置されたダミーパターンである。また、図2（A）、（B）において、各矢印は N 配線層の配線 L_N からの電気力線 PL である。

【0019】

図2（B）に示すように、中心点の位置が一致した状態で重なったダミーパターン $L(N+1)$ 、 $L(N+2)$ 、 $L(N+3)$ の上下に配線 L_N 、 $L(N+4)$ が配置されると、各配線層のダミーパターン $L(N+1)$ 、 $L(N+2)$ 、 $L(N+3)$ と配線 L_N 、 $L(N+4)$ との距離はすべて最短になる。そのため、電気力線は最短経路を取り、配線容量は最大になる。

【0020】

それに対して、第1の実施形態を適用すると図2（A）に示すように、各配線層のダミーパターン $L(N+1)$ 、 $L(N+2)$ 、 $L(N+3)$ と配線 L_N 、 $L(N+4)$ との距離は、図2（A）に示した従来と比較してそれぞれ長くなる。したがって、電荷の集中が避けられて分散することにより容量は従来と比較して減少する。

【0021】

以上、説明したように第1の実施形態によれば、ダミーパターンの中心点の位置が配線層毎に互いに異なるように各配線層のダミーパターンを配置することにより、配線密度を低下させることなく、異なる配線層のダミーパターン間の距離

を従来と比較して長くし、ダミーパターンにより生じる容量を低減することができ、したがって、ダミーパターンにより生じる容量による影響を緩和することができ、LSI等の半導体装置の信頼性及び性能を向上させることができる。

【0022】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

図3は、本発明の第2の実施形態を説明するためのダミーパターンの配置例を示す図である。図3において、WP1はN配線層に配置された配線（実パターン）であり、DP2は(N+1)配線層に配置されたダミーパターンである。図3に示すように、第2の実施形態では、ダミーパターンDP2の中心点DO2の位置が、配線WP1の中心線（配線WP1が伸びる方向における中心線）上に位置しないようにダミーパターンDP2が配置される。したがって、図3に示すダミーパターンDP2Xは、その中心点DO2Xが配線WP1の中心線上にあるので配置されない。

【0023】

図3に示したようにダミーパターンを配置する際のダミーパターン発生方法について説明する。

【0024】

通常のレイアウト設計が完了したレイアウトデータを用いて、(N+1)配線層におけるダミーパターンDP2を発生領域枠内にダミー発生基準に従って発生させ配置する。この際、ダミー発生基準として、配線WP1の中心線とダミーパターンDP2の中心点DO2の位置とを必ずずらすという基準を含ませる。これにより、ダミーパターンDP2は、中心点DO2の位置が配線WP1の中心線上にならないようにして、ダミーパターンDP2が発生可能な領域に所定の間隔で配置される。

【0025】

なお、上述した説明では、N配線層と(N+1)配線層との2つの配線層を一例として説明したが、第1の実施形態と同様にダミーパターンが発生されるすべての配線層について適用する。また、同様にダミーパターンDP2の形状は任意

である。

【0026】

次に、第2の実施形態の原理を図4（A）、（B）に基づいて説明する。

図4（A）は、第2の実施形態を適用して配置されたダミーパターン及び配線の位置関係を模式的に示した断面図であり、図4（B）は、従来の方法で配置されたダミーパターン及び配線の位置関係を模式的に示した断面図である。LN、L（N+1）、L（N+2）、L（N+3）、PLは、図2と同様であるので説明は省略する。

【0027】

図4（B）に示すように、ダミーパターンL（N+1）、L（N+2）、L（N+3）の中心点が配線LNの中心線上に存在すると、ダミーパターンと配線との距離がすべて最短になるので、電気力線は最短経路を取り、配線容量は最大になる。それに対して、第2の実施形態では図4（A）に示すように、ダミーパターンと配線との距離がそれぞれ長くなり、従来と比較して容量が減少する。

【0028】

以上、説明したように第2の実施形態によれば、ダミーパターンの中心点の位置が、配線の中心線上と異なるように各配線層のダミーパターンを配置することにより、配線密度を低下させることなく、ダミーパターンにより生じる容量を低減することができる。

【0029】

（第3の実施形態）

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

LSI等の半導体装置における多層配線では、一般に、配線配置は直交配線である。直交配線は、配線が伸びる方向として配線層面内での水平（X）方向とそれに直交する垂直（Y）方向とを配線層により使い分けており、水平（X）方向、垂直（Y）方向を配線層毎に交互に繰り返す。つまり、1配線層での配線が伸びる方向を水平（X）方向にすると、2配線層では垂直（Y）方向にし、3配線層では水平（X）方向にする。

【0030】

図5は、本発明の第3の実施形態を説明するためのダミーパターンの配置例を示す図である。

図5において、WP1、WP2は、それぞれN配線層、(N+1)配線層に配置された配線（実パターン）である。DP1A、DP2Aは、それぞれN配線層、(N+1)配線層に配置されたダミーパターンであり、長方形の形状を有する。図5に示すように、第3の実施形態では、ダミーパターンDP1A、DP2Aの長辺方向が、同じ配線層の直交配線された配線WP1、WP2の伸びる方向と同じ方向になるようにダミーパターンDP1A、DP2Aが配置される。

【0031】

図5に示したようにダミーパターンを配置する際のダミーパターン発生方法について説明する。

レイアウト設計が完了したレイアウトデータを用いて、N配線層におけるダミーパターンDP1Aを発生領域枠内にダミー発生基準に従って発生させ配置する。この際、ダミーパターンDP1Aに係るダミー発生基準は、ダミーパターンDP1Aの形状を長方形にするとともに、長方形の長辺方向を配線WP1が伸びる方向（垂直（Y）方向）と同じ方向にすることが含まれる。これにより、ダミーパターンDP1Aは、長辺方向と配線WP1が伸びる方向とが同じ方向になるようにして、ダミーパターンDP1Aが発生可能な領域に所定の間隔で配置される。

【0032】

他の配線層においても、ダミーパターンの形状を長方形にするとともに、長方形の長辺方向を各配線層で定義された配線が伸びる方向と同じ方向にすることをダミー発生基準に含ませて、それに従いダミーパターンを発生させ配置する。

【0033】

次に、第3の実施形態の原理を図6に基づいて説明する。

図6は、第3の実施形態の原理を説明するための図であり、点線61内が第3の実施形態を適用した例を示しており、点線62内が従来例を示している。図6において、WP61はN配線層に配置された配線であり、DP61、DP62は(N+1)配線層に配置されたダミーパターンである。なお、ダミーパターンD

P 6 1、D P 6 2 のそれぞれの形状は、 $2W \times (W/2)$ 、 $W \times W$ であり、面積は等しい。

【0034】

第3の実施形態では、N配線層に配線が存在する場合には、異なる上下の(N-1)配線層、(N+1)配線層のいずれかのダミーパターンとは必ず直交する。このとき、N配線層の配線と隣接する配線層のダミーパターンとの重なり面積を縮小させることにより、当該ダミーパターンにより生じる容量は減少する。例えば、図6において重なり面積Dは、従来例($D=LW$)と比較して $1/2$ ($D=LW/2$)になり、容量は減少する。

【0035】

以上、説明したように第3の実施形態によれば、長方形の形状を有するダミーパターンの長辺方向が、同じ配線層の直交配線された配線の伸びる方向と同じ方向になるようにダミーパターンを配置することにより、配線密度を低下させることなく、配線と異なる配線層のダミーパターンとの重なり面積を従来と比較して縮小し、異なる配線層のダミーパターンにより生じる容量を低減することができる。

【0036】

さらに、図7に示すように上述した第1の実施形態と同様にして、ダミーパターンD P 1 A、D P 2 Aの中心点D O 1 A、D O 2 Aの位置が配線層毎に互いに異なるように各配線層のダミーパターンを配置するようにしても良い。

【0037】

図7は、本発明の第3の実施形態におけるダミーパターンの他の配置例を示す図である。N配線層、(N+1)配線層のダミーパターンD P 1 A、D P 2 Aの長辺方向が、同じ配線層であるN配線層、(N+1)配線層の配線W P 1、W P 2の伸びる方向と同じ方向になるとともに、ダミーパターンD P 1 A、D P 2 Aの中心点D O 1 A、D O 2 Aの位置が異なるようにダミーパターンD P 1 A、D P 2 Aが配置される。

【0038】

これは、上述した第3の実施形態におけるダミー発生基準に加え、ダミーパタ

ーンの中心点の位置を互いに異なるようにずらすことをダミー発生基準に含ませることで実現される。なお、ダミーパターンが発生されるすべての配線層について、そのダミー発生基準を適用する。

【0039】

図7に示したようにダミーパターンを配置することにより、上述した第3の実施形態での効果に加え、上述した第1の実施形態での効果を得ることができる。また、ダミーパターンの中心点の位置をずらす量を調整することで、異なる配線層のダミーパターンとの重なり面積をさらに縮小し、生じる容量をさらに低減することができる。

また、第3の実施形態に対して、上述した第2の実施形態を適用してもさらなる効果が得られる。

【0040】

(第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。

上述した第3の実施形態では、長方形の形状を有するダミーパターンの長辺方向が、同じ配線層の配線の伸びる方向と同じ方向になるようにダミーパターンが配置される。以下に説明する第4の実施形態は、長方形の形状を有するダミーパターンの長辺方向が、同じ配線層の配線の伸びる方向に直交するようにダミーパターンを配置したものである。

【0041】

図8は、本発明の第4の実施形態を説明するためのダミーパターンの配置例を示す図である。

図8において、WP1、WP2は、それぞれN配線層、(N+1)配線層に配置された配線（実パターン）である。DP1B、DP2Bは、それぞれN配線層、(N+1)配線層に配置されたダミーパターンであり、長方形の形状を有する。図8に示すように、第4の実施形態では、ダミーパターンDP1B、DP2Bの長辺方向が、同じ配線層の直交配線された配線WP1、WP2の伸びる方向に直交するようにダミーパターンDP1B、DP2Bが配置される。

【0042】

なお、図 8 に示したようにダミーパターンを配置する際のダミーパターン発生方法については、ダミー発生基準にて長辺方向の向きを変えるだけで上述した第 3 の実施形態と同様であるので説明は省略する。

【 0 0 4 3 】

次に、第 4 の実施形態の原理を図 9 に基づいて説明する。

図 9 は、第 4 の実施形態の原理を説明するための図であり、点線 9 1 内が第 4 の実施形態を適用した例を示しており、点線 9 2 内が従来例を示している。図 9 において、WP 9 1 は配線、DP 9 1、DP 9 2 はダミーパターンであり、すべて N 配線層に配置されている。なお、ダミーパターン DP 9 1、DP 9 2 のそれぞれの形状は、 $2W \times (W/2)$ 、 $W \times W$ であり、面積は等しい。

【 0 0 4 4 】

同一の配線層において、ダミーパターンの配線に対向する辺の長さを短くすることにより、ダミーパターンに生じる容量は減少する。第 4 の実施形態では、例えば図 9 に示すように同じ配線層内では、ダミーパターンにおける配線に対向する辺の長さが従来例 (W) と比較して $1/2$ ($W/2$) になり、容量は減少する。

【 0 0 4 5 】

以上、説明したように第 4 の実施形態によれば、長方形の形状を有するダミーパターンの長辺方向が、同じ配線層の直交配線された配線の伸びる方向に直交するようにダミーパターンを配置する。これにより、配線密度を低下させることなく、配線と、これと同じ配線層のダミーパターンにより生じる容量を低減することができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、図 10 に示すように、ダミーパターン DP 1 B、DP 2 B の中心点 DO 1 B、DO 2 B の位置が配線層毎に互いに異なるように各配線層のダミーパターンを配置するようにしても良く、上述した第 4 の実施形態での効果に加え、上述した第 1 の実施形態での効果を得ることができる。また、ダミーパターンの中心点の位置をずらす量を調整することで、さらにダミーパターンにより生じる容量を低減することができる。

【0047】

(第5の実施形態)

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。

図11は、本発明の第5の実施形態を説明するためのダミーパターンの配置例を示す図である。

図11において、WP1及びDP1Cは、それぞれN配線層に配置された配線（実パターン）、及び長方形の形状を有するダミーパターンである。図11に示すように、第5の実施形態では、長方形の形状を有するダミーパターンDP1Cが、同じ配線層の配線WP1の伸びる方向に対して斜めに配置されるように、ダミーパターンDP1Cが所定の角度だけ回転させて配置される。

【0048】

なお、図11に示したようにダミーパターンを配置する際のダミーパターン発生方法については、ダミー発生基準にてダミーパターンを所定の角度だけ回転させて配置するように変えるだけで上述した第3及び第4の実施形態と同様であるので説明は省略する。

【0049】

なお、図12に示すように、ダミーパターンが発生されるすべての配線層について異なる配線層、例えばN配線層、(N+1)配線層に配置されるダミーパターンDP1C、DP2Cの中心点DO1C、DO2Cの位置を配線層毎に互いに異なるように、各配線層のダミーパターンを配置するようにしても良い。

【0050】

また、図13に示すように、ダミーパターンが発生されるすべての配線層について隣接する配線層、例えばN配線層、(N+1)配線層に配置されるダミーパターンDP1C、DP2Dが直交するように、隣接する配線層のダミーパターンに対して90度回転させて各配線層のダミーパターンを配置するようにしても良い。このとき、(N-1)配線層、(N+1)配線層に配置されるダミーパターンは同じ斜め方向になる。

ここで、図12、図13において、WP1、WP2は、それぞれN配線層、(N+1)配線層に配置される配線である。

【0051】

以上、説明したように第5の実施形態によれば、長方形の形状を有するダミーパターンを、同じ配線層の配線の伸びる方向に対して所定の角度だけ回転させて斜めに配置する。これにより、同じ配線層の配線とダミーパターンとの距離が長くなるので、配線密度を低下させることなく、ダミーパターンにより生じる容量を低減することができる。

【0052】

さらに、ダミーパターンの中心点の位置を配線層毎に互いに異なるようにして各配線層のダミーパターンを配置することで、上述した第1の実施形態での効果を得ることができる。また、隣接する配線層における長方形の形状を有するダミーパターンが直交するようにダミーパターンを配置することで、異なる配線層のダミーパターンにより生じる容量を低減することができる。

【0053】

なお、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

本発明の諸態様を付記として以下に示す。

【0054】

(付記1) 実パターンとダミーパターンとが配置された複数の配線層を有し、

上記第(N+1)の配線層(Nは自然数)に配置されたダミーパターンの中心点の位置が、上記第Nの配線層に配置されたダミーパターンの中心点の位置又は実パターンの中心線上の位置の少なくとも一方とは異なることを特徴とする半導体装置。

(付記2) 上記複数の配線層におけるダミーパターンの中心点の位置が、配線層毎に互いに異なることを特徴とする付記1に記載の半導体装置。

(付記3) 実パターンとダミーパターンとが配置された複数の配線層を有し、

上記ダミーパターンは、長方形の形状を有するとともに、上記実パターンが伸びる方向に対して所定の角度だけ回転して配置されていることを特徴とする半導

体装置。

（付記 4）上記ダミーパターンの長辺方向と直交配線された上記実パターンが伸びる方向とが同じ方向であることを特徴とする付記 3 に記載の半導体装置。

（付記 5）上記ダミーパターンの長辺方向と上記実パターンが伸びる方向とが直交していることを特徴とする付記 3 に記載の半導体装置。

（付記 6）上記実パターンは直交配線されていることを特徴とする付記 5 に記載の半導体装置。

（付記 7）上記複数の配線層におけるダミーパターンの中心点の位置が、配線層毎に互いに異なることを特徴とする付記 3 に記載の半導体装置。

（付記 8）上記複数の配線層におけるダミーパターンの中心点の位置が配線層毎に互いに異なるとともに、上記配線層が異なるダミーパターンの長辺方向が平行であることを特徴とする付記 3 に記載の半導体装置。

（付記 9）上記隣接した配線層におけるダミーパターンの長辺方向が直交することを特徴とする付記 3 に記載の半導体装置。

（付記 10）第 N の配線層（ N は自然数）に配置したダミーパターンの中心点の位置又は実パターンの中心線上の位置の少なくとも一方と、第 $(N+1)$ の配線層のダミーパターンの中心点の位置とを異ならせて当該ダミーパターンを上記第 $(N+1)$ の配線層に配置することを特徴とする半導体装置のパターン発生方法。

（付記 11）第 1 ～ 第 N の配線層（ N は自然数）に配置したダミーパターンの中心点の位置と、第 $(N+1)$ の配線層のダミーパターンの中心点の位置とを異ならせて当該ダミーパターンを上記第 $(N+1)$ の配線層に配置することを特徴とする半導体装置のパターン発生方法。

（付記 12）長方形の形状を有するダミーパターンを、実パターンが伸びる方向に対して所定の角度だけ回転させて、当該実パターンが配置された配線層に配置することを特徴とする半導体装置のパターン発生方法。

（付記 13）上記ダミーパターンの長辺方向と直交配線された上記実パターンが伸びる方向とを同じ方向にし、上記ダミーパターンを配置することを特徴とする付記 12 に記載の半導体装置のパターン発生方法。

(付記 14) 上記ダミーパターンの長辺方向と直交配線された上記実パターンが伸びる方向とを直交させ、上記ダミーパターンを配置することを特徴とする付記 12 に記載の半導体装置のパターン発生方法。

(付記 15) 隣接する配線層における上記ダミーパターンの長辺方向が直交するように上記ダミーパターンを配置することを特徴とする付記 12 に記載の半導体装置のパターン発生方法。

【0055】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、ダミーパターンを実パターン又は他の配線層のダミーパターンに応じて適切に配置することにより、配線密度を低下させることなく、異なる配線層のダミーパターン間の距離、ダミーパターンの重なり面積、及びダミーパターンにおける同じ配線層の配線に対向する辺の長さの少なくとも 1 つを改善し、ダミーパターンにより生ずる容量を低減させることができる。したがって、ダミーパターンにより生ずる容量による影響を緩和するとともに、ダミーパターンを含めた総配線容量を低減して、LSI 等の半導体装置の信頼性及び性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施形態におけるダミーパターンの配置例を示す図である。

【図 2】

第 1 の実施形態の原理を説明するための図である。

【図 3】

第 2 の実施形態におけるダミーパターンの配置例を示す図である。

【図 4】

第 2 の実施形態の原理を説明するための図である。

【図 5】

第 3 の実施形態におけるダミーパターンの配置例を示す図である。

【図 6】

第 3 の実施形態の原理を説明するための図である。

【図 7】

第 3 の実施形態におけるダミーパターンの他の配置例を示す図である。

【図 8】

第 4 の実施形態におけるダミーパターンの配置例を示す図である。

【図 9】

第 4 の実施形態の原理を説明するための図である。

【図 1 0】

第 4 の実施形態におけるダミーパターンの他の配置例を示す図である。

【図 1 1】

第 5 の実施形態におけるダミーパターンの配置例を示す図である。

【図 1 2】

第 5 の実施形態におけるダミーパターンの他の配置例を示す図である。

【図 1 3】

第 5 の実施形態におけるダミーパターンの他の配置例を示す図である。

【図 1 4】

従来のダミーパターンの配置例を示す図である。

【符号の説明】

WP 1 配線 (N 配線層)

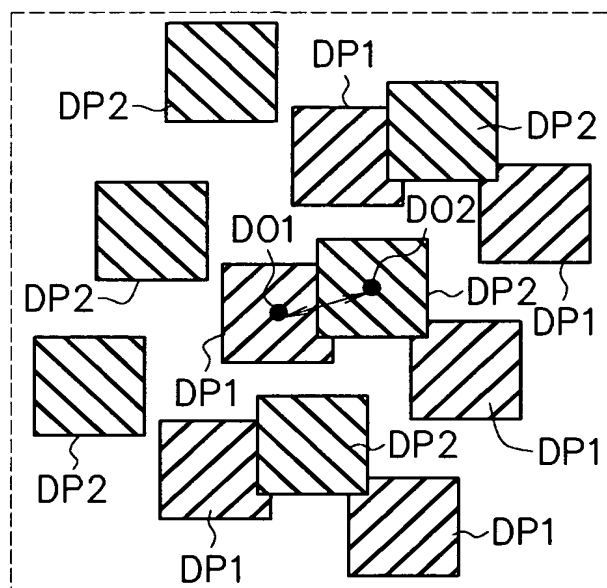
WP 2 配線 (N + 1 配線層)

DP 1、DP 1 A、DP 1 B、DP 1 C ダミー配線 (N 配線層)

DP 2、DP 2 A、DP 2 B、DP 2 C、DP 2 D ダミー配線 (N + 1 配線層)

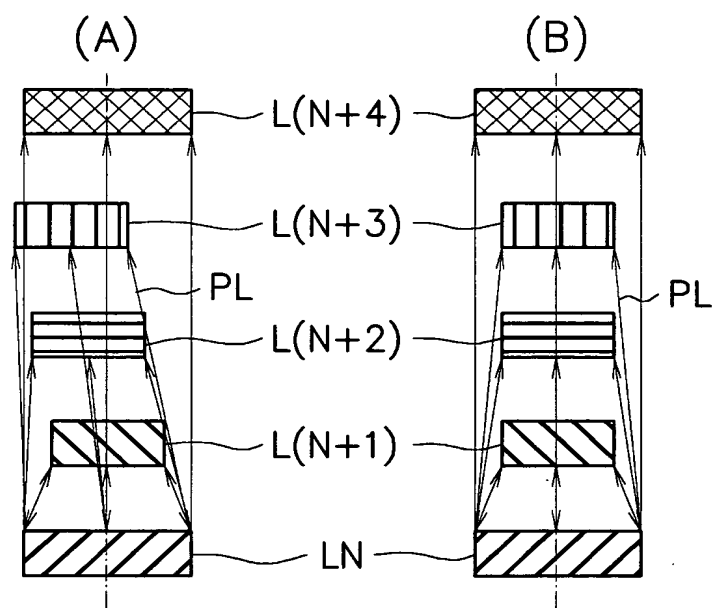
【書類名】 図面

【図 1】



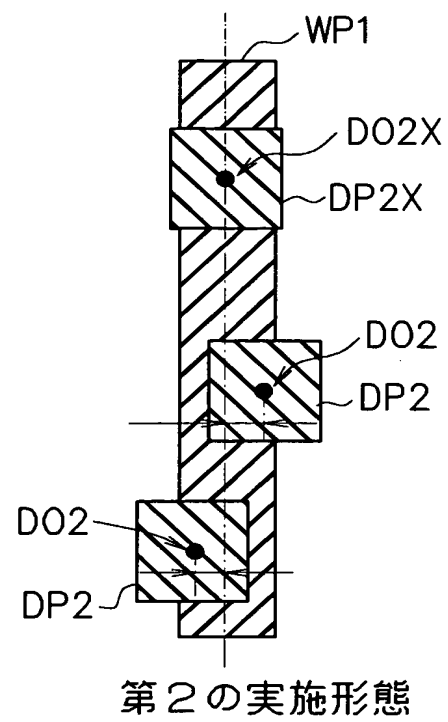
第 1 の実施形態

【図 2】

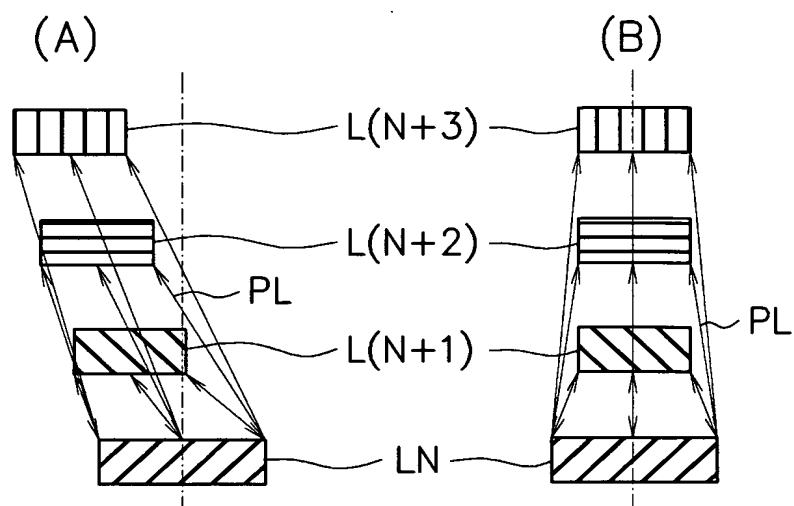


第 1 の実施形態の原理説明図

【図 3】

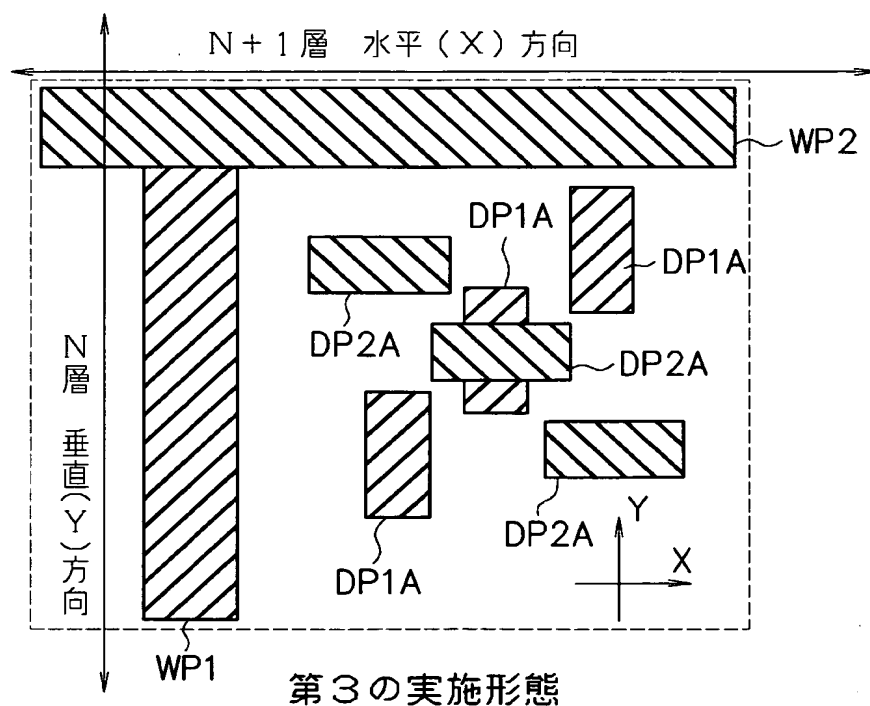


【図 4】



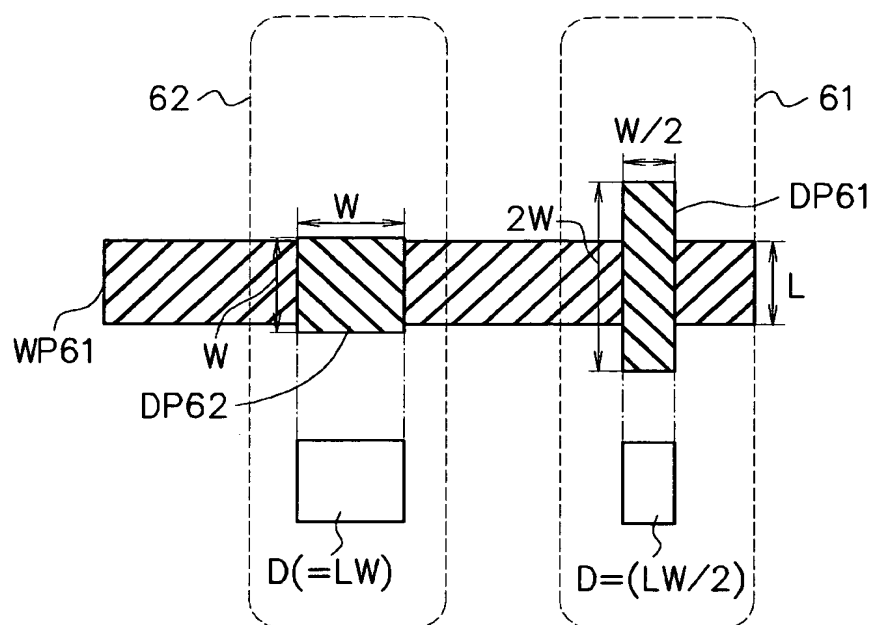
第2の実施形態の原理説明図

【図 5】



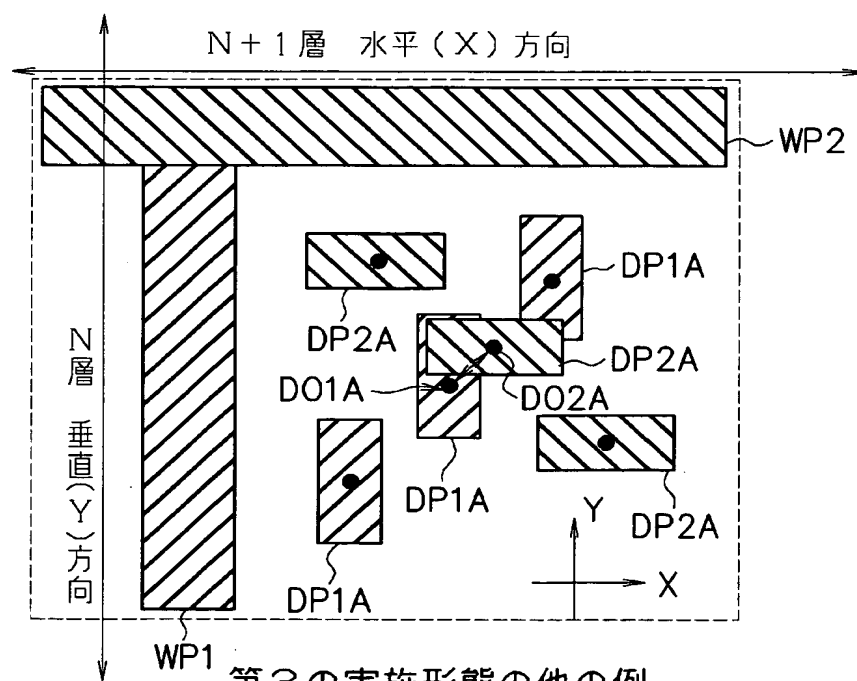
第3の実施形態

【図 6】



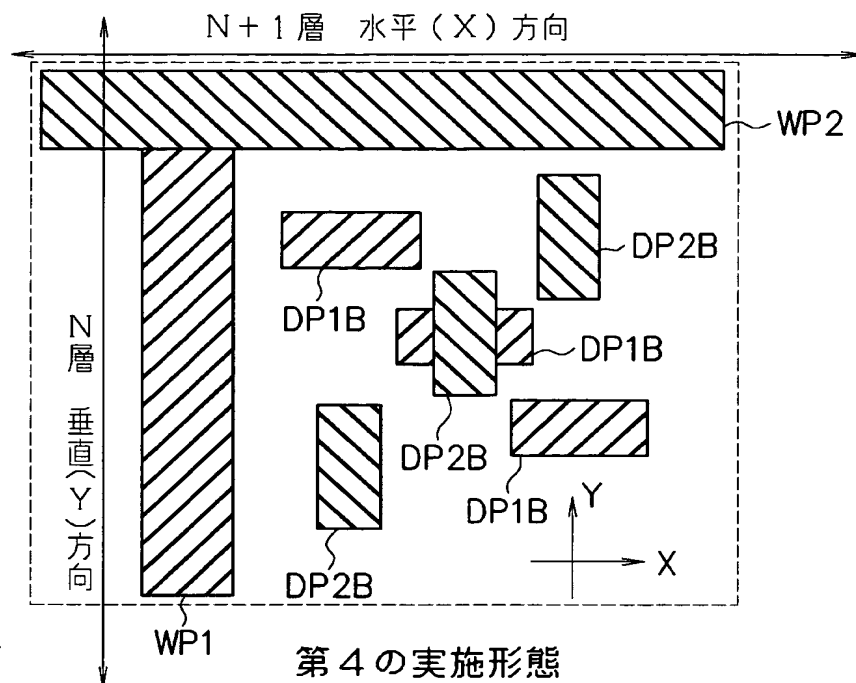
第3の実施形態の原理説明図

【图 7】

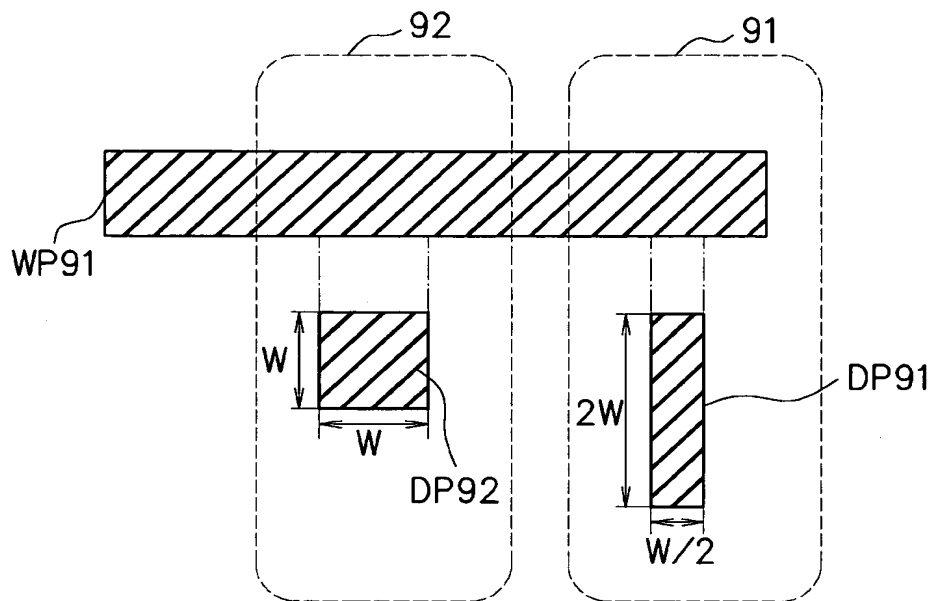


第3の実施形態の他の例

【図 8】

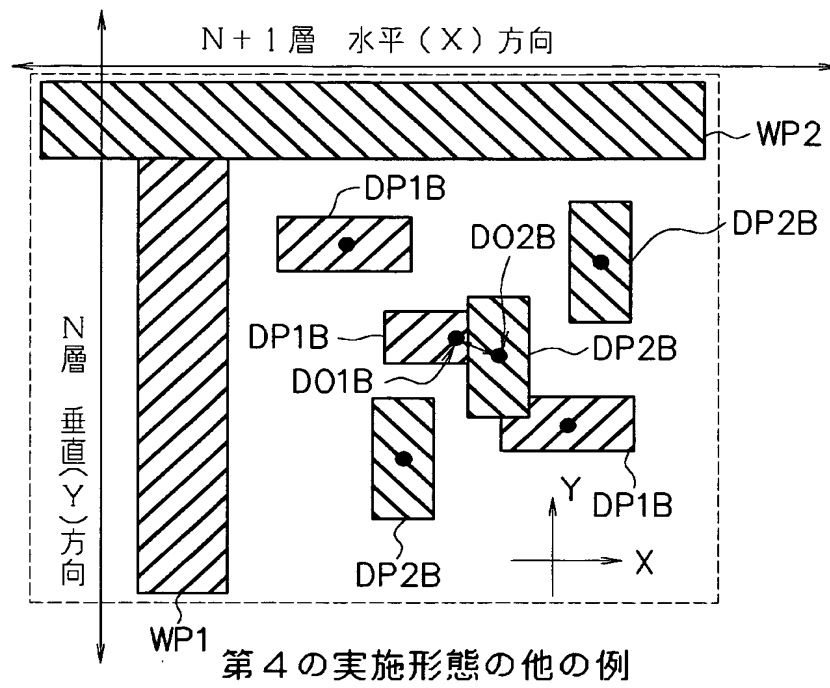


【図 9】

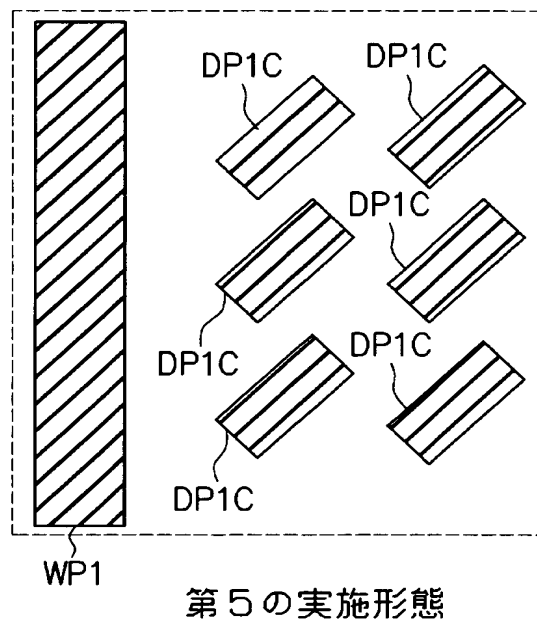


第 4 の実施形態の原理説明図

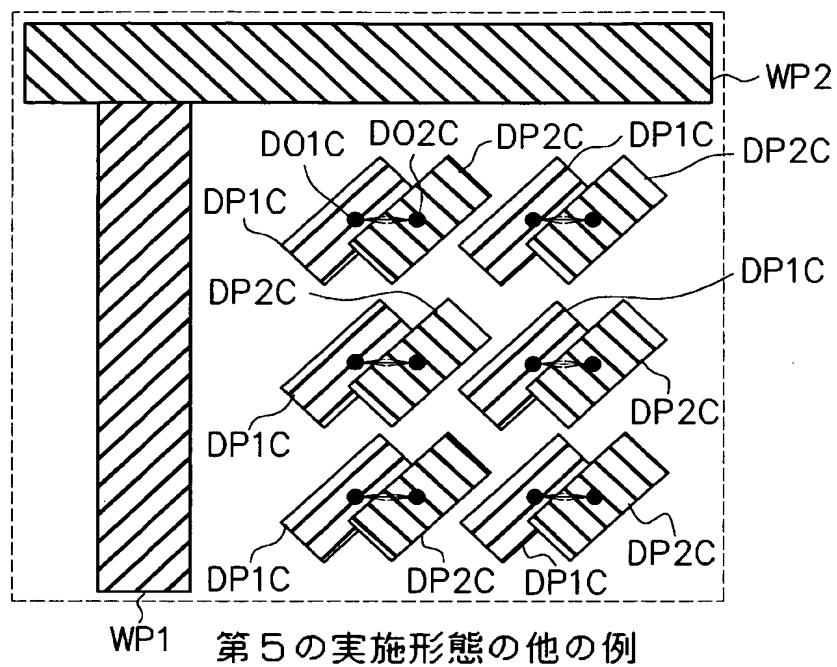
【図 10】



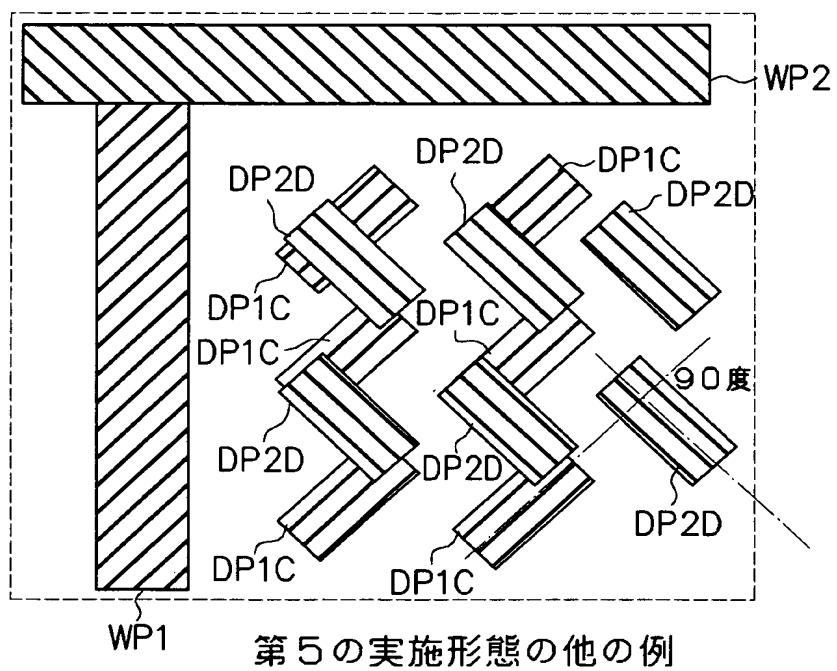
【図 11】



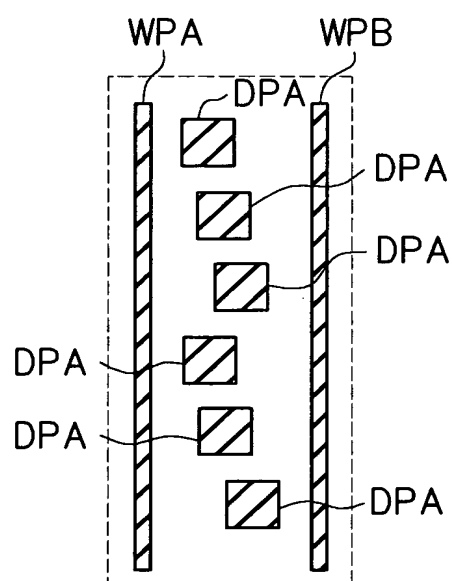
【図 12】



【図 13】



【図 14】



従来のダミーパターンの配置例

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体装置での配線密度を低下させることなく、配置するダミーパターンにより生じる容量を低減することができるようにする。

【解決手段】 実パターン又は他の配線層のダミーパターンに応じてダミーパターンを配置して、配線密度を低下させることなく、ダミーパターンにより生ずる容量を低減させるように、異なる配線層のダミーパターン間の距離、ダミーパターンの重なり面積、及びダミーパタンにおける同じ配線層の配線に対向する辺の長さの少なくとも 1 つを改善できるようにする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 8 8 3 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社